

ה.

הזדמנויות בתחום הבריאות

ד"ר רן גושן

הקורונה היא בראש ובראשונה הזדמנות להעמיד את מערכת הבריאות בכלל ואת מיטות האשפוז במחלקות הפנימיות בפרט בראש סדר העדיפויות התקציבי. מערכת הבריאות הוחלשה בעשור האחרון, ומהבחינה הטכנולוגית בכלל, ומבחינת טכנולוגיות התקשורת בפרט, היא נמצאת 10-15 שנים אחורנית בהשוואה לטכנולוגיות הנמצאות בשימוש המערכת שהייתה תמיד בראש סדר העדיפויות: הצבא. במסגרת השינוי בסדר העדיפויות יהיה צורך לפתח למערכת הבריאות כלים וטכנולוגיות מתקדמים שיתאימו לעולם שאחרי הקורונה. כמו כן דרושים שינויים בתפיסת המעבר משגרה לחירום במערכת הבריאות. מדובר בעניין תרבותי וניהולי ובאימוץ שיטות מתקדמות לקביעתה של תמונת מודיעין מהימנה. מטרת המסמך היא לדון בהזדמנויות הקיימות בכמה מגזרים בתחום הרפואה – מעבדות, בתי החולים, רפואת הקהילה והכשרת כוח אדם רפואי – בדגש על מערכות שיאפשרו מעבר קל יותר משגרה לחירום. דיון בטכנולוגיות הרפואיות מובא בפרק ד המוקדש להזדמנויות הטכנולוגיות.

מעבדות – בנייתה של תמונת המודיעין

ההזדמנויות מצויות בשני תחומים: זיהוי המוקדם של מגפה וניהולה לאחר שהתגלתה.

הזדמנויות לזיהוי מוקדם של מגפה

יש מקום לבנות מערכת מידע מבוססת **Big Data** ובינה מלאכותית (**AI**) לזיהוי התפרצות. המערכת תהיה מושתתת על איחוד התיק הרפואי בקהילה ובבתי החולים ועל קבלת נתונים מבתי המרקחת. מניסיון שנצבר אנחנו יודעים שמערכת כזאת יכולה לחזות ביעילות רבה התפרצות של מגפת שפעת. מאגר מידע כזה הכולל נתונים קליניים, מעבדתיים והדמייתיים יוכל לאפשר שימוש בכלים של בינה מלאכותית לזיהוי מהיר של התפשטות מגפה ושל מוקדי התפרצות.

כבר יש כמה חברות שפיתחו כלי חיזוי כאלה, וישנן אחרות שעוסקות בפיתוחם. לישראל יש הזדמנות להשתלב בפיתוח כלים הודות ליכולתה להביא להתממשקות של כל מאגרי הנתונים הרפואיים הרלוונטיים: התיקים הרפואיים בקופות החולים ובבתי החולים, הנתונים מבתי המרקחת וממאגרי מידע נוספים שנותרו תמונה טובה על האוכלוסייה. ניתוח המידע הזה יאפשר לכלים של בינה מלאכותית לזהות מראש אזורי אדומים (שבהם יש סיכון גבוה להידבקות) המצריכים בדיקות המוניות. יתר על כן, כלים כאלה יוכלו לסייע לרופאים לקבוע מראש איזה חולה מצוי בסיכון גבוה יותר להידרדרות. יש כמה חברות בעולם – וגם בישראל – שהחלו להשתמש במערכות לזיהוי מוקדם של התפרצויות, אך מי שיצליח לשכלל את האלגוריתמים של החיזוי ולכלול בהם את כל התיקים הרפואיים של תושבי ישראל (לאחר שאלה עברו להתממשקות מלאה) ישיג פריצת דרך של ממש.

האתגר המשמעותי ביצירת מערכת כזאת טמון בקושי לאחד את כל ה־Data הרלוונטי. הקושי הזה נובע בעיקר מחוסר הרצון של הגופים השונים לשתף את המידע המצוי ברשותם. ניתן להתגבר על האתגר הזה באמצעות בנייתה של פלטפורמה רגולטורית שתאפשר את שיתוף המידע. כדי להצליח במאמץ הזה יש צורך בצוותים שמיומנים בעיבוד של big data, ויותר מכך: יש צורך להכין תשתית רגולטורית (בניית המערכת top down) ולהעניק תגמול נאות למשתתפים במאמץ (בניית המערכת bottom up).

ההצלחה תלויה גם ביכולת לנטר את האוכלוסייה. במהלך משבר הקורונה עלתה השאלה מי ראוי שינטר את האוכלוסייה: מערכת הבריאות או הצבא? אין תשובה חד־משמעית לשאלה הזאת, ובלבד שהמערכת שאחראית לניטור תבין בבריאות, ובכלל זה בתהליכים שמתרחשים בתוך מערכת הבריאות. לצורך זה אפשר ומומלץ להכשיר יחידה של משרד הבריאות בהפעלה של כלי מודיעין.

השלב שלאחר מכן יהיה ניטור אזורי ובינלאומי שיוכל לתת התרעה מספקת למדינות – מה שיאפשר להן להיערך בעוד מועד כדי למנוע התפשטות מגפות כפי שהתפשטה הקורונה. לשם כך יש להקים מערך ניטור שיהיה ממוקם בארגון בינלאומי (ו/או בארגון אזורי) כמו ארגון הבריאות העולמי ואשר ירכז בידיו את כל המידע. המדינות החברות בארגון יתנו את הסכמתן להקמתו של מערך הניטור וישתפו פעולה עם הגוף שיפעיל אותו. אף שמדובר יהיה בגוף על־מדינתי, סביר להניח שהטכנולוגיה שהוא יפעיל תגיע מהשוק הפרטי. עד שמערך כזה יהיה בשימוש יוכלו ישראל להוביל את בניית הטכנולוגיה שתאפשר את תפעולו. מדובר יהיה במערך שישען על מאגרי מידע בינלאומיים אמינים ועל דיווחים מהעולם ובאמצעותם הוא יוכל לזהות הגעה של מגפה.

נקודת התחלה טובה תהיה הרחבה של מערך הדיווח הקיים לשפעת כך שהוא יביא לידי ביטוי את כל חלקי האוכלוסייה בארץ.

הזדמנויות בתחום הטכנולוגיה המעבדתית לניהול אירוע עתידי

אחד הפערים הברורים של ההיערכות הישראלית בתחילת משבר הקורונה היה בתחום הבדיקות. אחת האפשרויות לסגירת הפער הזה היא עריכת בדיקות המוניות בטכניקה של **Batching/Pooling** (שבה בדיקה אחת כוללת מספר רב של דוגמיות דם), ורק אם בדיקה יוצאת חיובית, בודקים כל אחת מהדוגמיות שמרכיבות אותה. אולם זהו תהליך שמסכן את הצוות הבודק מאחר שהדוגמיות מאוד מידבקות. נוסף על כך מדובר בשיטת עבודה מסובכת מהבחינה הטכנית. על הקשיים האלה ניתן להתגבר באמצעות תכנון מראש של מערכות אוטומטיות ורובוטיות מתוחכמות שיעשו בדיקות המוניות. העתיד בתחום הזה הוא בדיקות המוניות, ומערכות וטכנולוגיות שיתרמו לכך יהיו משמעותיות מאוד בעולם הרפואה שלאחר הקורונה.

בתחילת משבר הקורונה הקימו במעבדה הארצית לנגיפים מערכת אבחון באופן די מהיר (בתוך כמה ימים). זו הייתה הצלחה, אולם למערכת היו מגבלות קשות. הלך שהופק מכך היה שיש צורך לבנות מערכות אבחון ורסטיליות שאפשר יהיה להקים באופן מהיר, או שניתן לעשות להן הסבה לבדיקה הרצויה, ושלהן יהיו יכולות של AI ושל machine learning. כדי שהמערכות האלה יצליחו יש לפתח פרוטוקולים של הארגונים ושל הגופים העוסקים בדבר – בשיתופו ובהסכמתו של משרד הבריאות – שיאפשרו לעשות את הדגימות ההמוניות. נוסף על כך יש לשלב יכולות מחקריות המצויות באקדמיה כמו שימוש בצידוד בין-מחלקתי (צב"מ) המשמש כמה מחלקות.

בתי חולים

שינוי בסדר העדיפויות והקצאת משאבים ותקציבים למערכת הבריאות יכולים לענות על צרכים אקוטיים רבים של בתי החולים, בדגש על מיטות אשפוז במחלקות הפנימיות. נוסף על כך יהיה צורך לפתח כלים וטכנולוגיות מתקדמים לטיפול במסגרת בתי החולים, ובמיוחד בתחומים הבאים:

טיפול במגפות בבתי החולים

לטיפול עתידי בחולים במחלות מידבקות יש לפתח כלים להקמת יחידות או מחלקות לטיפול תוך כדי בידוד בלי ליצור בתי חולים נפרדים. כדי לצלוח טיפול תוך כדי בידוד במערכת הקיימת של בתי החולים יש צורך לפתח ולהכניס לשימוש אמצעים שימנעו ככל האפשר מגע ובד בבד ישפרו את אמצעי המיגון לצוות הרפואי באמצעות פיתוח טכנולוגיות של ציוד מיגון אישי (Personal Protection Equipment ובקיצור: PPE). נוסף על כך יהיה צורך לפתח מערכות לניטור רב-ממדי של החולים בבתי החולים ללא מגע אדם.

אשפוז וטיפול מרחוק

כלים לאשפוז ולטיפול מרחוק יאפשרו לטפל בחולים בלי שיגיעו לבתי החולים וכן לשחרר מוקדם יותר חולים הביתה מבתי החולים שכן המשך המעקב אחריהם ייעשה מרחוק. לשם כך יהיה על בתי החולים להגדיל את היחידות לאשפוז בית. טיפול מרחוק ידרוש פיתוח של כלי ניטור וטיפול שיימצאו אצל החולה ושהוא – או הצוות הרפואי – ישלטו בהם. כדי לאפשר שימוש בכלים שמנטרים ציוד "חכם" ושולטים עליו מרחוק, כמו ציוד הנשמה, יש לפתח טכנולוגיות ענן מאובטחות.

עוד על אבטחת סייבר ועל טכנולוגיות רפואיות – בפרק ד של המסמך הזה.

הכשרת כוח אדם בעת מצב חירום רפואי

לימוד מרחוק. בעת משבר ניתן די בקלות לקיים מרחוק את הלימודים הפרה-קליניים בפקולטות לרפואה, לרוקחות, לסייעוד ולריפוי בעיסוק. האתגר גדול יותר כאשר מדובר בשנים הקליניות הדורשות התנסות עם חולים. בעת משבר הקורונה התקבלה החלטה שלא להכניס את הסטודנטים לרפואה לבתי החולים, מאחר שהם אינם מוסמכים לטפל בחולים, אך יכולים להיות נשאים של הנגיף ומוקד של הדבקה. אולם סטודנטים רבים התגייסו לקחת דגימות במסגרת מד"א, להביא תרופות לחולים או לעשות בדיקות בבתיים. היו גם סטודנטים שהתנדבו להיות שמרטפים לילדיהם של הצוותים הרפואיים.

אך כל אלה כמוזן אינם תחליף ללימודים קליניים, ולכן יש הכרח לפתור את האתגר הזה. הדרך הנכונה ביותר להתמיד בלימודים הקליניים בתקופת מגפה היא באמצעות סימולציות. זוהי צורת למידה שקיימת ברחבי העולם – ובמיוחד במדינות מפותחות – אך סביר להניח שהשימוש בה יגבר, ויידרשו פיתוחים של טכנולוגיות ושדרוגים בעולם שאחרי הקורונה. לכן יש לדחוף לפיתוח מרכזים ופלטפורמות לסימולציה בכל פקולטה לרפואה כדי לתת מענה להיעדר היכולת לקיים הוראה קלינית פרונטלית במחלקות. יתר על כן, יהיה צורך למסד פלטפורמה לבחינות מרחוק שיודעת להתמודד עם העתקות ועם סוגים שונים של בחינות. כמו כן יש למצוא מענה עתידי לסטודנטים לרפואה בחו"ל שלימודיהם הופסקו עקב מגפה (או עקב מצב חירום אחר). מדובר בצורך חיוני שכן בוגרי רפואה מחו"ל מאיישים כ-60% ממשורות הרופאים בארץ, ובלעדיהם ייווצר מחסור חריף ברופאים בישראל. אחת הדרכים להמשיך את ההכשרה של הרופאים האלה היא באמצעות שיבוצם ברפואת הקהילה, למשל במרכזים לבריאות המשפחה, הילד והאישה במקום במחלקות הקליניות. בכך גם יקלו על העומס הקיים כיום על הרופאים העובדים בקהילה.

רפואת הקהילה. מגפת הקורונה עצרה במידה רבה את רפואת הקהילה (השירותים של קופות החולים). הסיבה: חולים רבים העדיפו שלא לקבל שירות רפואי וטיפולי שגרה (מעקבי סוכרת ולחץ דם וכדומה) מחשש להידבקות. לכן בעולם שלאחר הקורונה צפויות המרפאות בקהילה לשנות את התנהלותן.

רפואה מרחוק ואוטומציה של הבירוקרטיה. בשנים האחרונות החלו קופות החולים להשקיע משאבים רבים במערכות של רפואה מרחוק. לשם כך הן החלו להפעיל לא רק שיחות וידאו עם רופאים, אלא גם טכנולוגיות מתקדמות לאבחון ולניטור. ישנה כוונה לאפשר רפואה מרחוק בעוד ועוד תחומים (עיניים, רפואת נשים ואפילו פסיכולוגיה ופסיכיאטריה). פותחו גם מערכות וטכנולוגיות שיכולות להפחית בירוקרטיה מהרופאים ולייעל את המערכת כולה, אבל יש עוד הרבה מה לעשות. למשל, יש לשפר את התיק הרפואי הממוחשב ולהטמיע בו יכולות של זיהוי קולי, מערכות למניעת טעויות ברישום מרשמים ומערכות תומכות החלטה. אוטומציה של המערכת של קופות החולים תוכל לתת תזכורות על בדיקות שגרתיות בהתאם לתיק החולה, לעקוב אחרי קניית תרופות, לחדש מרשמים באופן אוטומטי בעת רכישה של תרופות קבועות וכדומה. מערכת כזאת שתנגיש – באופן מאובטח – את התיק הרפואי גם לגורמים מחוץ למרפאות (כמו מרפאות "בטרם" ורופאים מטפלים שנמצאים בבתיהם מחוץ לשעות הקבלה) תאפשר להקים תשתית למתן מענה מחוץ לשעות העבודה – מה שיפחית את העומס מהמרפאות ומבתי חולים.

שירות רפואי סטרילי בקהילה בעת מגפה

כדי שבהתפרצות הבאה (של קורונה או של כל מגפה אחרת) לא יופסקו שירותי הבריאות בקהילה יש ליצור שני סוגי מרפאות בקהילה: האחת נקיה (שבה קטן הסיכון להידבק במגפה) והאחרת ייעודית לטיפול במי שעלולים להיות נגועים.

האוכלוסייה שהכי חוששת להגיע לטיפול ולמעקב שגרתי בעת התפרצות מגפה היא מבוגרים ובעלי מחלות רקע. מאחר שלא כל טיפול ניתן לעשות היום מרחוק (ואולי גם לא ניתן יהיה בשנים הקרובות), חשוב להביא את רפואת הקהילה אל אותו חלק באוכלוסייה שיישאר לאורך זמן בבידוד.

שינוי מערכתי ברפואה בקהילה. יש צורך לבנות מודלים (ולהסדיר אותם רגולטורית) שיפחיתו מהרופאים מטלות שאינן מצריכות ידע רפואי כמו חידוש מרשמים ומתן אישורים על ימי מחלה. כמו כן יש להעביר את המיון ואת הטיפול הראשוני לידי המקצועות הפרה-רפואיים. תפקיד מפתח ברפורמה המוצעת יכול להיות מופקד בידי האחות המומחית בקהילה. מדובר בפונקציה רפואית חיונית שיש להקים ולבסס. בשעת חירום אין כיום מערכת הסברה פעילה לציבור בנוגע לצורך לעקוב אחרי מחלות כרוניות. הקמת מערכת כזאת, שתדע לפעול ביעילות בעיתות חירום, תוכל להציל חיים.

שינויים מבניים במערכת הבריאות. כדי לגשר על הפערים הקיימים בין מערכת הרפואה בבתי החולים לרפואה בקהילה יש להקים רשות אשפוז אזורית עצמאית (תאגידים) שתהיה אחראית, בין היתר, לרפואה בקהילה ותשמור על קשר רצוף איתה. כדי להגביר את יעילות הרשות מומלץ שלא תהיה בשליטתו של משרד הבריאות, שכן הוא הבעלים של יותר ממחצית בתי החולים בארץ.

רפורמות נוספות שמומלץ לאמץ:

- יש לשנות את שיטת התגמול למוסדות הרפואיים כך שבתי חולים סיעודיים ומוסדות מחסה יוכלו לתת מענה רפואי אמיתי.
- יש להטמיע עקרונות של תגמול לפי ביצוע (Pay for Performance ובקיצור: P4P) במקום תגמול בעבור שירות (Pay for Service ובקיצור: P4S).